

PCTWELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales BüroINTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : C04B 28/02, 14/48, 16/06 // (C04B 28/02, 14:48, 16:06)	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 98/27022 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 25. Juni 1998 (25.06.98)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE97/02962		(81) Bestimmungsstaaten: AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DK, EE, ES, FI, GB, GE, GH, HU, ID, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
(22) Internationales Anmeldedatum: 18. Dezember 1997 (18.12.97)		
(30) Prioritätsdaten: 196 54 502.1 18. Dezember 1996 (18.12.96) DE		
(71) Anmelder (<i>für alle Bestimmungsstaaten ausser US</i>): PHILIPP HOLZMANN AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Taunusanlage 1, D-60329 Frankfurt (DE).		
(72) Erfinder; und		Veröffentlicht
(75) Erfinder/Anmelder (<i>nur für US</i>): SCHNELL, Jürgen [DE/DE]; Battenbergstrasse 2, D-64342 Seeheim-Jugenheim (DE). KÖNIG, Gert [DE/DE]; Universität Leipzig, Marschner- strasse 31, D-04109 Leipzig (DE).		<i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>
(74) Anwalt: SEEWALD, Jürgen; Theaterstrasse 7, D-30159 Han- nover (DE).		

(54) Title: HEAVY DUTY CONCRETE WITH IMPROVED DUCTILITY

(54) Bezeichnung: HOCHFESTER BETON MIT VERBESSERTER DUKTILITÄT

(57) Abstract

The present invention relates to heavy duty concrete with improved ductility and containing inorganic fibers. The aim of the invention is to substantially enhance ductility of said concrete by adding only a small amount of inorganic fibers. This is achieved by providing the heavy duty concrete with almost 30–200 kg/m³ of inorganic fibers which are known to increase flexion tensile strength in concrete, and an organic fiber with a low elasticity modulus.

(57) Zusammenfassung

Die vorliegende Erfindung betrifft einen hochfesten Beton mit verbesserter Duktilität, anorganische Fasern enthaltend. Es bestand die Aufgabe, die Duktilität eines derartigen Betons trotz einem geringeren Zusatz an anorganischen Fasern wesentlich zu verbessern. Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß der hochfeste Beton ca. 30 – 200 kg/m³ einer für die Erhöhung der Biegezugfestigkeit von Betonen bekannten anorganischen Faser und ca. 1 – 10 kg/m³ einer organischen Faser mit geringem Elastizitätsmodul enthält.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun			PT	Portugal		
CN	China	KR	Republik Korea	RO	Rumänien		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SG	Singapur		
EE	Estland	LR	Liberia				

- 1 -

Hochfester Beton mit verbesselter Duktilität

Hochleistungsbetone, die unter Verwendung von Betonzusatzmitteln und -stoffen hergestellt werden, zeichnen sich u.a. durch erhöhte Festigkeiten aus. Durch die Verwendung von Fließmitteln wird bei gleicher Verarbeitbarkeit ein niedriger Wasser-Zement-Wert (w/z) erreicht. Der Einsatz von Mikrofüllern, vornehmlich wird hier Microsilica, ein Nebenprodukt der Ferro-Silicium-Produktion verwendet, dient der feineren Abstimmung der Gefügestruktur. Diese Mikrofüller bewirken drei Effekte, die im wesentlichen für die Festigkeitssteigerung der Betone verantwortlich sind.

Zum einen kann durch die geringe Teilchengröße des Microsilica ($d = 0,1 \mu\text{m}$) der Porenraum zwischen den Zementkörnern verfüllt und somit eine dichtere Gefügestruktur erzielt werden. Weiterhin werden durch die puzzolanische Reaktion des Microsilicas mit Calciumhydroxid (CH) Calciumsilikathhydrate (CSH) gebildet, die ebenfalls eine Steigerung der Festigkeiten bewirken. Außerdem wird der Calcium- und Ettringitgehalt in der Kontaktzone zwischen Matrix und Zuschlag verringert. Diese Verbesserung des Verbundes führt zu den bekannten Bruchbildern von Hochleistungsbetonen, bei denen, im Gegensatz zu normalfesten Betonen, der Bruch durch die Zuschlagskörner hindurch verläuft. Hierbei entstehen weniger rauhe Bruchflächen, die Verzahnung der Riße wird wesentlich verringert.

Aufgrund der vorbeschriebenen, verbesserten Homogenität der Zementsteinmatrix bilden sich Mikrorisse erst bei einem höheren Lastniveau. Während sich Normalbetone unter zentraler Druckbelastung bis zu einer Belastung von ca. 40 bis 60 % der Druckfe-

- 2 -

stigkeit linear elastisch zeigen, zeigen hochfeste Betone unter Druckbelastung ein lineares Spannungs-Dehnungs-Verhalten bis ca. 90 % der Festigkeit. Die einsetzende Mikrorißbildung löst einen überproportionalen Zuwachs der Stauchung aus und führt, aufgrund des hohen elastischen Energieniveaus, zu einem plötzlichen, explosionsartigen Versagen der Struktur. Die erreichten Grenzstauchungen liegen deutlich unter den Werten für Normalbeton.

Dieser Problematik wird nach dem Stand der Technik durch eine Erhöhung der Umschnürungsbewehrung begegnet. Durch die Anordnung einer solchen Querbewehrung wird die Aufweitung von Rissen verhindert bzw. innerhalb der Umschnürung ein dreiachsiger Spannungszustand erzeugt, der eine Erhöhung der Duktilität bewirkt. Untersuchungen an zentrisch belasteten Druckgliedern zeigten jedoch, daß eine merkliche Steigerung der Verformungsfähigkeit des abfallenden Astes der Spannungsdehnungslinie erst ab Bewehrungsgraden von 2 Vol.-% bei Rechteckstützen, bzw. 3 Vol.-% bei Rundstützen erreicht werden kann. Um ein plötzliches Versagen der Struktur durch Abplatzen der Betondeckung und anschließende Schrägrißbildung (Bildung eines lokalen Schubbruchbandes) zu verhindern, müßte der Querbewehrungsgrad mindestens 6 Vol.-% betragen. Bei derartig hohen Bewehrungsgraden läßt sich der Beton nur noch schlecht einbringen. Zudem lassen sich Abplatzungen der äußeren Betonschale nicht gänzlich vermeiden.

Aus dem Stand der Technik ist es weiterhin bekannt (z.B. DE-OS 23 14 352) durch Zugabe von Fasern, insbesondere von Stahlfasern, die Biegezugfestigkeit hochfester Betone zu steigern.

Ausgehend von diesen Erfahrungen wurde auch schon versucht, durch Zugabe von die Biegezugfestigkeit erhöhenden Stahlfasern das spröde Bruchverhalten hochfester Betone zu verbessern. Dabei hat sich gezeigt, daß erst ab einem Zusatz von 10 Vol.-% und mehr eine merkliche Steigerung der Duktilität von Druckgliedern aus

- 4 -

werden Grenzstauchungen erreicht, die denen eines Normalbetons entsprechen.

Das Versagen von Beton unter Druckspannung lässt sich mechanisch durch eine Kombination aus Separationsrißbildung und Ausbildung eines lokalen Schubbandes erklären. Dabei bewirkt die Separationsrißbildung eine Zunahme der Umfangstauchung und Schwächung der Struktur, während erst die Ausbildung des lokalen Schubbruchbandes zum Kollaps des Systems führt.

Die Wirkung der beiden Fasern lässt sich anhand nachstehender Modellvorstellung veranschaulichen:

Aufgrund des geringen Elastizitätsmoduls der organischen Faser im Vergleich zur Betonmatrix wirkt diese Faser als innere Fehlstelle. Sie beschleunigt die über den Umfang verteilte Bildung energiedissipierender Mikrorisse. Die vorhandenen anorganischen Fasern "vernähen" diese Mikrorisse und führen zu einer kontinuierlichen und stabilen Aufweitung der Risse im weiteren Belastungsverlauf. Dies führt zu einer stetigen Abnahme der Systemsteifigkeit unter Vergrößerung der Rißbreiten. Das hohe Energieniveau im Bereich der Festigkeit wird durch Reibung der durch die organischen Fasern initiierten Mikrodefektflanken, bzw. durch die Rißvernähung der anorganischen Fasern dissipiert. Es wird nicht nur das explosionsartige Versagen der Strukturen aus Hochleistungsbeton vermieden, Druckglieder kündigen das Versagen durch Rißbildung rechtzeitig an und sind ausreichend verformungsfähig, um sich einer Überbelastung zu entziehen und damit eine Lastumlagerung auf Bauteile mit ausreichenden Tragfähigkeitsreserven im Tragwerk zu ermöglichen.

Weitere, vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung gegeben sich aus den Unteransprüchen.

- 5 -

Neben der Erhöhung der Duktilität hat die vorliegende Erfindung auch noch den wesentlichen Vorteil, daß der Fasermix aufgrund seines geringen Mengenanteils dem Beton während des Mischvorgangs zugegeben werden kann. Dadurch können im Gegensatz zu den aus dem Stand der Technik bekannten Verfahren die typischen Baustellenabläufe beibehalten werden. Dies ist kostengünstiger und gestattet auch die Herstellung vertikaler Bauteile, wie z.B. Stützen, sowie horizontaler Bauteile und Kombinationen davon. Nach den bekannten Verfahren können nur horizontale Bauteile, wie z.B. Platten, hergestellt werden.

Die Erfindung wird nachstehend anhand durchgeführter zentrischer Druckversuche weiter erläutert. In den dazugehörigen Spannungs-Dehnungs-Diagrammen zeigt:

Bild 1 das Verhalten von Hochleistungs-Betonen mit und ohne Stahlfaserzusatz,

Bild 2 das Verhalten von Hochleistungs-Betonen mit und ohne Polypropylenfaser-Zusatz, und

Bild 3 das Verhalten von Hochleistungs-Betonen bei einem erfindungsgemäßen Zusatz eines Fasermixes aus Stahlfasern und Polypropylenfasern.

Bei dem dem Bild 1 zugrundeliegenden Versuch wurden dem Hochleistungs-Beton B105 Stahlfasern in einer Menge von 120 kg/m^3 , das entspricht 1,5 Vol.-%, während des Mischvorgangs des Betons zugegeben. Es handelte sich dabei um marktübliche Stahlfasern, d.h. Fasern von ca. 15 bis 60 mm Länge und mit einem Durchmesser von ca. 0,15 bis 1 mm. Bild 1 zeigt im Vergleich die Spannungs-Dehnungs-Linien des Hochleistungs-Betons B105 ohne jeglichen Faser-Zusatz (Volllinie) und mit dem oben angegebenen Stahlfaser-Zusatz (Volllinie mit ungefüllten Quadraten). Daraus ergibt sich,

- 6 -

daß sich die Arbeitsfähigkeit des Betons B105 durch den Stahlfaser-Zusatz merklich erhöht hat. Das Ziel, die Spannungs-Dehnungs-Linie hochfester Betone der von Normalbeton qualitativ anzunähern, und damit ein ähnlich duktile Versagensverhalten unter Vorankündigung von Rissen zu erzielen, wurde jedoch nicht erreicht.

Bei dem Versuch, dessen Ergebnis im Bild 2 festgehalten ist, wurde dem Hochleistungs-Beton B105 2 kg/m^3 (0,2 Vol.-%) Polypropylenfasern während des Mischens zugegeben. Diese Kunststofffasern hatten eine Länge von ca. 20 mm und einen Durchmesser von ca. 100 μm .

Ein Blick auf das Diagramm gemäß Bild 2 zeigt, daß der Einsatz von Polypropylenfasern das Arbeitsvermögen des Betons nur geringfügig erhöht (Volllinie mit gefüllten Quadraten). Allerdings verflacht der abfallende Ast der Spannungs-Dehnungs-Linie erst bei einer Belastung von ca. 40 % der Druckfestigkeit.

Ein Vergleich der Spannungs-Dehnungs-Linien mit separatem Stahlfaser- und Polypropylenfaser-Zusatz aus den Bildern 1 und 2 ließe den Schluß zu, daß sich bei einer Zugabe einer Mischung aus diesen beiden Fasern (120 kg/m^3 Stahlfasern und 2 kg/m^3 Polypropylenfasern) eine zwischen diesen beiden Spannungs-Dehnungs-Linien liegende Kennlinie, also ein äußerst unbefriedigendes Ergebnis, einstellen würde. Überraschenderweise hat sich aber herausgestellt, daß sich bei Zugabe des oben genannten Fasermixes ein synergistischer Effekt ergibt, der sich in Bild 3 widerspiegelt. Hier sind die Spannungs-Dehnungs-Linien von Normalbeton B45 (gestrichelte Linie) für den Hochleistungs-Beton B105 ohne Faserzusatz (Volllinie) und für den Hochleistungs-Beton B105 mit dem Fasermix (Volllinie mit Dreiecken) dargestellt. Dieser Versuch zeigt, daß durch die kombinierte Zugabe von Stahl- und Polypropylen-Fasern das spröde Nachbruchverhalten von Hochleistungs-Be-

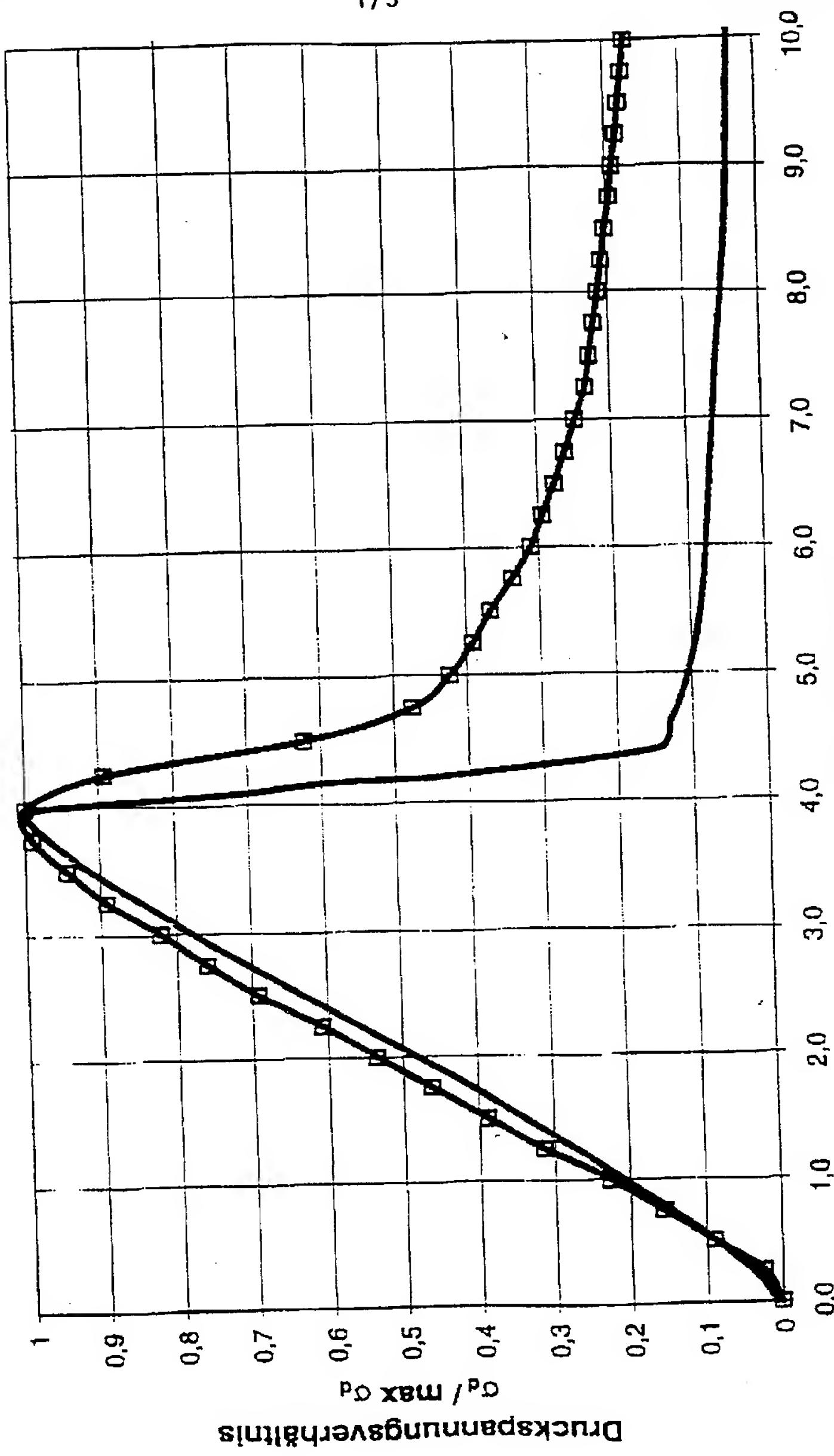
- 7 -

tonen beseitigt werden kann. Der Bruch kündigt sich durch zahlreiche Separationsrisse an und verläuft stabil. Die Spannungs-Dehnungs-Linie des "Fasermixes" entspricht der normalfesten Betons auf höherem Lastniveau. Es werden ähnliche Grenzstauchungen erreicht.

- 8 -

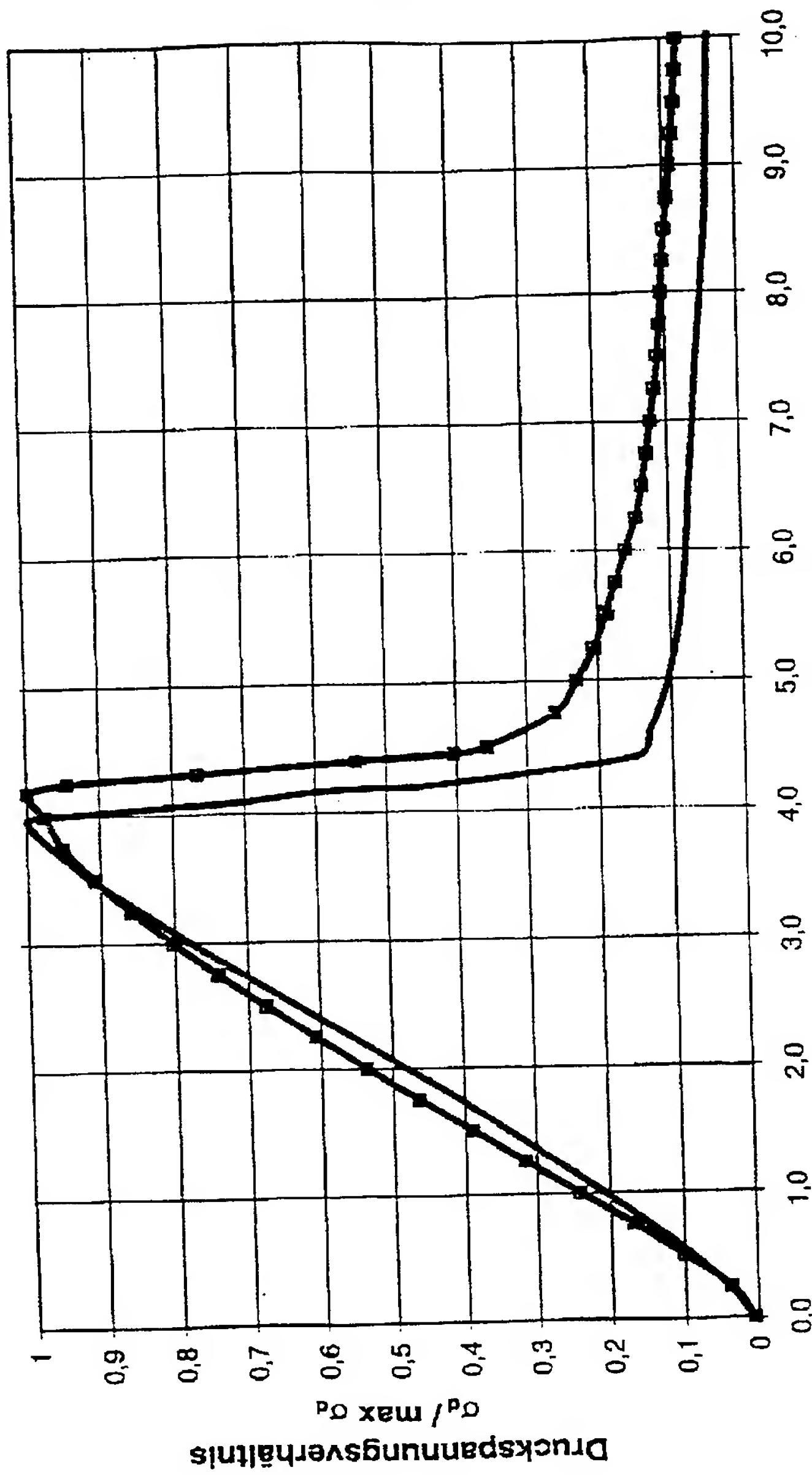
A n s p r ü c h e

- 1.) Hochfester Beton mit verbesserter Duktilität, anorganische Fasern enthaltend, dadurch gekennzeichnet, daß er ca. 30 - 200 kg/m³ einer für die Erhöhung der Biegezugfestigkeit von Betonen bekannten anorganischen Faser und ca. 1 - 10 kg/m³ einer organischen Faser mit geringem Elastizitätsmodul enthält.
- 2.) Hochfester Betons nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die anorganische Faser eine Stahlfaser ist.
- 3.) Hochfester Beton nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß er 120 kg/m³ Stahlfasern enthält.
- 4.) Hochfester Beton nach Anspruch 2 oder Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Stahlfasern eine Länge zwischen ca. 15 bis 60 mm und einen Durchmesser zwischen ca. 0,15 und 1 mm haben.
- 5.) Hochfester Beton nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die organische Faser eine Polypropylenfaser ist.
- 6.) Hochfester Beton nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß er ca. 2 Kg/m³ Polypropylenfasern enthält.
- 7.) Hochfester Beton nach Anspruch 5 oder Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Polypropylenfasern eine Länge zwischen ca. 6 - 20 mm und einen Durchmesser zwischen ca. 60 - 525 µm haben.



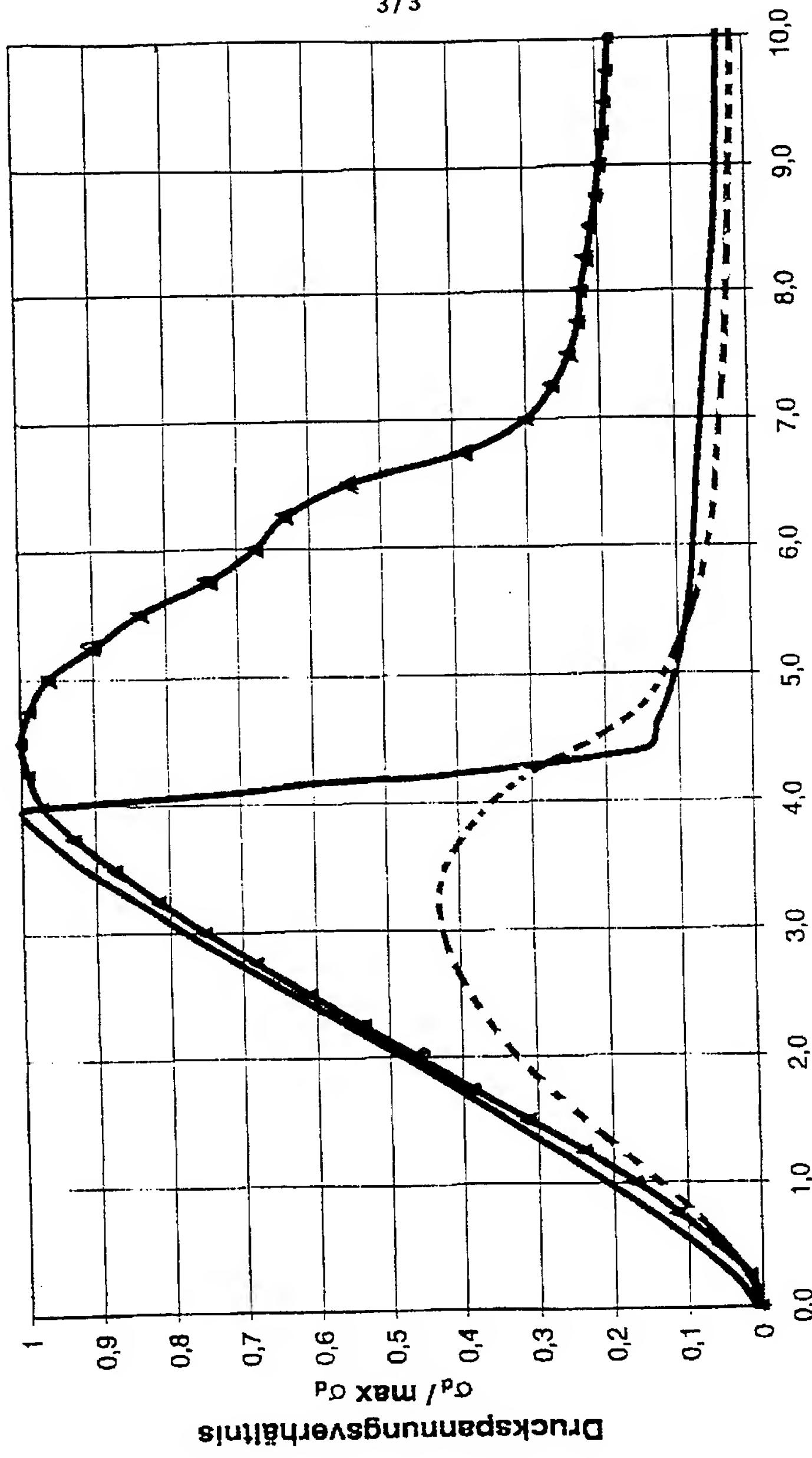
Figur 1

2/3



Figur 2

3/3



Figur 3
Stauchung [%]

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

national Application No
PCT/DE 97/02962

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 6 C04B28/02 C04B14/48 C04B16/06 // (C04B28/02, 14:48, 16:06)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 IPC 6 C04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 21 28 935 A (HALLIBURTON CO.) 16 December 1971 see claims ---	1,2,5,7
A	"WATER-SOLUBLE BAGS FOR CONTAINING REINFORCING STEEL FIBRES" RESEARCH DISCLOSURE, no. 369, 1 January 1995, page 25 XP000494415 ---	1,2,4,5
X	CHEMICAL ABSTRACTS, vol. 100, no. 24, 11 June 1984 Columbus, Ohio, US; abstract no. 196891s, XP002062678 see abstract & JP 59 008 652 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD) ---	1,2 -/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

^a Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 April 1998

Date of mailing of the International search report

04/05/1998

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Theodoridou, E

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

national Application No
PCT/DE 97/02962

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>DATABASE WPI Section Ch, Week 8632 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class L02, AN 86-211159 XP002062679 & SU 1 203 065 A (LENGD ENG CONS INST) see abstract</p> <p>-----</p>	1,2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/DE 97/02962

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 2128935 A	16-12-1971	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

nationales Aktenzeichen
PCT/DE 97/02962

A. Klassifizierung des Anmeldungsgegenstandes
IPK 6 C04B28/02 C04B14/48 C04B16/06 // (C04B28/02, 14:48, 16:06)

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 C04B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ^a	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 21 28 935 A (HALLIBURTON CO.) 16. Dezember 1971 siehe Ansprüche ---	1, 2, 5, 7
A	"WATER-SOLUBLE BAGS FOR CONTAINING REINFORCING STEEL FIBRES" RESEARCH DISCLOSURE, Nr. 369, 1. Januar 1995, Seite 25 XP000494415 ---	1, 2, 4, 5
X	CHEMICAL ABSTRACTS, vol. 100, no. 24, 11. Juni 1984 Columbus, Ohio, US; abstract no. 196891s, XP002062678 siehe Zusammenfassung & JP 59 008 652 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD) ----	1, 2 -/-

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- ^b Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
 "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
 "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmelde datum veröffentlicht worden ist
 "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
 "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
 "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmelde datum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmelde datum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 20. April 1998	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 04/05/1998
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl. Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Theodoridou, E

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHTnationales Aktenzeichen
PCT/DE 97/02962**C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie ²	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DATABASE WPI Section Ch, Week 8632 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class L02, AN 86-211159 XP002062679 & SU 1 203 065 A (LENGD ENG CONS INST) siehe Zusammenfassung -----	1, 2

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

nationales Aktenzeichen

PCT/DE 97/02962

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 2128935 A	16-12-1971	KEINE	